

物流企业低碳发展的物流绩效评价 构建与应用

董 鹏

(武威职业学院,甘肃 武威 733000)

摘 要:文章基于低碳发展背景,根据低碳生态物流的基本内涵,提出了物流企业生态物流绩效评价指标构建的主要原则,并从物流系统的组成环节入手,科学选取生态物流绩效评价的相关指标,利用层次分析法、模糊综合评价法以及专家评审打分法构建全面客观的物流企业生态物流绩效评价指标体系。通过对具体物流企业的评价,检验了评价指标的实用性及合理性。旨在为我国物流企业低碳发展提供建设性意见,推动物流行业的转型与可持续发展。

关键词:物流企业 绩效评价指标 构建 应用

中图分类号:F713

文献标识码:A

文章编号:1008-9004(2020)03-0051-03

随着世界各国对环保的愈发重视,低碳经济成为必然发展趋势,这让低碳物流逐渐引起众多专家学者的关注。当前,学术领域并未对低碳物流做出明确界定,通过对现有的各种概述进行整理归纳,可将低碳物流界定成:在低碳经济发展背景下,通过科学高效的管理方式及先进的科学技术,全面降低物流企业在运输、储存、包装、流通加工、装载、配送与物流信息处理等方面碳排放总量,以此来实现物流企业生态物流的长足发展。和西方发达国家相比,我国物流企业存在资源利用率低、低碳投入度不足、低碳意识不强烈、运营管理模式粗放等问题,严重忽视了运营活动对生态环境产生的不良影响。并且,现阶段物流行业并未构建全面、客观、切实有效的低碳生态物流绩效评价指标,无法为物流企业指明正确的低碳发展方向。对此,有必要基于低碳发展,构建物流企业生态物流绩效评价指标,为企业的转型发展提供有益参考。

一、物流企业基于低碳发展的生态物流绩效评价指标构建

(一)构建原则

其一,系统性原则。物流企业低碳生态物流是一个较为完善且复杂的系统,内部的各个环节之间存在紧密联系,彼此影响。在构建评价指标的过程中,应从整体上思考,确保评价指标的客观性及系统性,真实反映物流企业低碳生态物流的各个环节。^[1]

其二,实用性原则。评价指标的构建应根据物流企业的现实情况,体现物流企业低碳生态物流

的显著特点,评价指标选择应清晰简单,数据容易获取,兼具实用性以及可操作性。

其三,定性与定量有机结合原则。某些定性评价指标无法直接获取数据,需基于定性分析实施量化处理。这样才能保证所构建的评价指标具备可测性,方便物流企业对低碳物流绩效做出评价,并且也能更加精准地反映真实情况。

(二)评价方法

近年来学术领域在评价方法上经常运用层次分析法、主要成分解析法、专家评分法以及 DEA 数据包络研究法等。物流企业低碳生态物流绩效评价是最具代表性的多层次、多评价指标、定性与定量结合评价,而且某些评价指标存在一定模糊性,无法精准测量判断。基于此,为了确保绩效评价的科学性、客观性以及实用性,笔者采取层次分析法、专家评分法、模糊综合评价相互结合的方法对物流企业低碳生态物流绩效进行评价。

(三)指标选取

在绩效评价体系构建之前,最重要的便是指标的选择。通过查找翻阅大量文献材料与分析评价目标的属性后,参考常规物流评价指标和现有的低碳物流评价指标,分别从低碳物流体系建成的职能与物流系统对生态环境影响两个维度,来选择物流企业生态物流绩效评价指标。为了确保评价指标的代表性、合理性以及针对性,在专家访谈、调查问卷等工作的基础上,根据物流业内相关专家和学者的建议,最终确立六项一级评价指标(环境保护、资源使用、绿色包装、低碳保存、低碳

收稿日期:2019-10-10

作者简介:董鹏(1982-)男,甘肃武威人,讲师,硕士,研究方向为物流管理。

运输、低碳投入)与十六项二级评价指标(尾气排放达标率、废弃物处理率、仓库容量利用率、设备使用率、里程利用率、包装材料回收率、可循环使用外包装材 料比重、包装材料占货品总量比率、仓储货品损坏率、仓储碳排放量、装载率、运输中货品损坏率、单位公里油耗、运输碳排放量、低碳设施率、低碳技术率。)因此 物流企业低碳生态物流绩效评价 指标体系是 目标层+一级指标层+二级指标层。其中 目标层 $Q = \{\text{物流企业低碳生态物流绩效}\}$,一级指标层 $Q = \{W_1, W_2, \dots, W_6\}$, 二级指标层 $W_1 = \{R_1, R_2\}$, $W_2 = \{R_3, R_4, R_5\}$, $W_3 = \{R_6, R_7, R_8\}$, $W_4 = \{R_9, R_{10}\}$, $W_5 = \{R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}\}$, $W_6 = \{R_{15}, R_{16}\}$ 。

在明确评价指标后,为确保这个绩效评价的实用性及可操性,根据阅读研究现有文献,探索各个评价指标属性,并根据专家学者建议,对指标加以量化,为企业 提供具体计算公式,便于企业操作。具体评价指标公式为:

$$R_2 = \frac{\text{废物安全处理费用}}{\text{企业成本总数}} * 100\% , R_3 = \frac{\text{仓库平均存储量}}{\text{仓库最大存储量}} * 100\% ,$$

$$R_4 = \frac{\text{设备作业时长}}{\text{设备作业能力}} * 100\% , R_5 = \frac{\text{载重行驶里程}}{\text{行驶总里程}} * 100\% ,$$

$$R_6 = \frac{\text{已回收包装材料总数}}{\text{可回收包装材料总数}} * 100\% , R_7 = \frac{\text{可循环利用包装材料总数}}{\text{包装材料总数}} * 100\% ,$$

$$R_8 = \frac{\text{包装材料总重}}{\text{货品总重}} * 100\% , R_9 = \frac{\text{仓库损坏货品总量}}{\text{仓库储存货品总量}} * 100\% , R_{10} = (F_A = JDEF_i)$$

$$R_{11} = \frac{\text{所装载货品总重}}{\text{规定装载总重}} * 100\% , R_{12} = \frac{\text{运输中货品损坏总数}}{\text{运输货品总数}} * 100\% ,$$

$$R_{13} = \frac{\text{每公里燃油实际消耗量}}{\text{每公里燃油规定消耗量}} * 100\% , R_{14} = \left(F_j = \sum_j EU_j FE_j \right)$$

$$R_{15} = \frac{\text{低碳节能设施数量}}{\text{设施总量}} * 100\% , R_{16} = \frac{\text{低碳技术投入资金}}{\text{总资金}} * 100\%$$

评价指标当中,指标 R_{10} 、指标 R_{14} 分别表示的是仓库储存与运输中的碳排放总量。物流企业碳排放总量 = 活动水平数值 * 活动排放因子。其中指标 R_{10} 的计算公式是: $F_A = JDEF_i$ 。其中 J 代表常规仓库面积, D 代表仓库整体高度, F_i 代表电力排放因子。而指标 R_{14} 的计算公式则是: $F_j = \sum_w EU_w FE_w$ 。其中, F_j 代表二氧化碳、空气、甲烷的具体排放量, FE_w 代表燃料排放因子, EU_w 代表物流设施燃料消耗能量, w 代表燃料的种类。获取排放因子可参考联合国政府间气候变化专门委员会颁布的《2006 各国温室气体排放量说明》,

温室气体协定书官方网站查询工具也能找到详细的温室气体排放总量的运算公式。至于物流企业低碳生态物流绩效其他项的评价指标数据信息来源,可在物流企业具体经营过程中获得。^[2]

(四)权重计算

在绩效评价 指标构建后,由物流业专家评审进行打分,将不同层次的评价指标分别进行两两对比,建立判断矩阵,确定每项评价指标的权重。通过标度法判断重要性,得到每项评价指标的判断矩阵 Y ,其中 T 为第 T 位专家。

$$Y = \begin{bmatrix} \frac{1}{j} \sum_1^j R_{T11} & \dots & \frac{1}{j} \sum_1^j R_{T1k} \\ \frac{1}{j} \sum_1^j R_{T21} & \dots & \frac{1}{j} \sum_1^j R_{T2k} \\ \frac{1}{j} \sum_1^j R_{Tk1} & \dots & \frac{1}{j} \sum_1^j R_{Tkk} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & \dots & w_{1k} \\ w_{21} & \dots & w_{2k} \\ w_{k1} & \dots & w_{kk} \end{bmatrix}$$

然后计算出权重 A_i :

$$A_i = \sqrt[k]{J_i}, J_i = \prod_{m=1}^k w_{im} (i = 1, 2, \dots, k)$$

将 A_i 进行归一化处理:

$$q_{im} = \frac{A_i}{\sum_{i=1}^k A_i}, Q = (q_1, q_2, \dots, q_k)^T \text{ 为特征向量}$$

$$\beta_{\max} = \sum_{i=1}^k \frac{(TA)_i}{A_i} \text{ 为最大特征值}$$

在运用专家评分方法时,因专家评审在对不同因素进行两两对比得出判断矩阵中存在判断的主观性以及传线性,为避免专家评审判断结果出现彼此矛盾,需对判断矩阵展开一致性检测,检验判断思维的一致性,从而确保结论的真实性。检验一致性指标 RI ,并引入判断矩阵随机性的优化值 CI 中,进而得到随机一致性比重 RC :

$$RI = \frac{\beta_{\max} - k}{k - 1}, RC = \frac{RI}{CI}$$

当 $RC < 0.1$ 时,判断矩阵 Y 通过一致性验证,符合逻辑,可继续计算其他权重;当 $RC \geq 0.1$ 时,优化判断矩阵,直到通过一致性验证为止。物流企业低碳生态物流绩效各项评价指标 RC 都 < 0.1 ,全部通过一致性验证,说明其判断思维具备一致性特征,判断矩阵真实可靠。

通过计算能够得出物流企业低碳生态物流绩效评价 指标权重集: $A = (0.4253, 0.0824, 0.1451, 0.0824, 0.2498, 0.0545)$ 。从中能够看出,在低碳生态物流绩效评价中,环境保护权重最大,表示环境保护度对物流企业低碳生态物流绩效评价具有重要作用。而低碳运输排名第二,表示低碳运输同样是影响物流企业低碳生态物流绩效评价的关键性指标。至于其他评价指标所占权重依据大小排列

分别是低碳包装、资源使用、低碳保存与低碳投入。物流企业应在低碳发展背景下,加强对生态环境的保护,注重低碳运输,同时要从废物处理、包装材料、仓储货品损坏、低碳技术、里程利用率等方面入手,来提高低碳生态物流效率。

(五)模糊判断矩阵构建

确立各项评价指标权重后,由专家评审结合物流企业不同评价指标真实情况进行评分。低碳生态物流绩效评价体系的评价集设定为 $S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\}$, 分别代表最佳、良好、中等、中下、差几个等级。然后计算每项指标评价集的隶属度 c_{im} , 得到以下形式的评价:

$$C_i = \begin{bmatrix} c_{i1} & c_{i2} & \dots & c_{ik} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{k1} & c_{k2} & \dots & c_{kk} \end{bmatrix}$$

由此根据下面公式计算出综合评价矩阵 H:

$$H = [A_1, A_2, \dots, A_j]^k \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1k} \\ C_{21} & C_{22} & \dots & C_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_{j1} & C_{j2} & \dots & C_{jk} \end{bmatrix} = [h_1, h_2, \dots, h_k]$$

最后遵循最大隶属度基本原则评价物流企业低碳生态物流效率。

二、物流企业基于低碳发展的生态物流绩效评价应用

物流企业低碳生态物流绩效评价指标构建,选择某上市物流集团 Y, 对所架构的评价体系实用性以及准确性进行检验。邀请专家评审二十位,以问卷调查的方式对物流集团 Y 低碳生态物流绩效评价的每项指标依次评分,得到每项指标的评分数值。进而对这些数据展开分析处理,得到物流集团 Y 低碳生态物流绩效评价的矩阵 C 为:

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 0.06 & 0.4236 & 0.3487 & 0.3 \\ 0.0449 & 0.3217 & 0.5923 & 0.3289 & 0.0748 \\ 0.2127 & 0.4808 & 0.4287 & 0.2746 & 0.0287 \\ 0.3236 & 0.4986 & 0.3736 & 0.2484 & 0 \\ 0.2974 & 0.3792 & 0.4753 & 0.2626 & 0.0305 \\ 0 & 0.036 & 0.6484 & 0.5841 & 0.2986 \end{bmatrix}$$

得到绩效评价矩阵后,再根据每项评价指标实际所占权重,计算综合绩效评价矩阵。利用有效计算,物流集团 Y 低碳生态物流绩效模糊综合评价 H 为: $H=A*C=(0.0898,0.2491,0.4554,0.3075,0.2108)$

依据最大隶属度基本原则,物流集团 Y 的低碳生态物流综合绩效等级为中等,具体指标绩效分别是,环境保护度中下、资源使用率中等、绿色包装良好、低碳保存良好、低碳运输中等、低碳投入中等。对此,物流集团 Y 首先应大力发展低碳运输,减少运输中的碳排放总量。统筹规划、合理安排运输线路,避免迂回以及重复运输。加大节能型运输工具投入力度,使用双燃料、低能耗的运送车辆,降低运输过程油耗。其次应加强低碳加工。转变分散加工的传统模式,努力向专业统一加工方向靠拢,通过规模作业来提升资源使用率,并统一处理流通加工中产生的边角废料,降低对环境的负面影响。^[3]最后应积极开发低碳技术,强化对技术人才的培养,增强企业核心竞争力。物流企业要引进国外前沿技术,如准时制生产、网络数据交换等,还要加强技术沟通协作,从根本上提高低碳生态物流技术的运用能力。

低碳发展背景下,物流企业应积极转型,高度重视低碳生态物流发展,要结合自身实际情况,选取代表性以及针对性较强的指标,通过层次分析法、模糊综合评价法以及专家评审打分法来全面构建低碳生态物流绩效评价体系。并参照具体评价结果,分别从低碳运输、低碳包装、低碳技术研发、低碳仓储、资源整合、低碳加工以及人才培养等方面入手,完善物流流程中的各个环节,从而促使企业向低碳生态方向迈进,争取早日实现低碳节能型物流企业的发展目标。

参考文献:

[1]黄一霞.物流企业绩效评价指标体系运用现状与对策研究[J].中国国际财经(中英文),2017(17):283- 284.
 [2]左克军.基于循环经济的钢铁企业物流绩效评价指标体系的构建[J].江苏开放大学学报,2014(6):94- 97.
 [3]熊璟.低碳经济模式下物流园区绩效评价体系的探讨[J].交通企业管理,2013(11):49- 51.

(责任编辑 李青云)